

**A MAGYAR TUDOMÁNYTÖRTÉNETI INTÉZET
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI 91.**

Gazda István

ELTE Fizikai Tanszékcsoport

**Az egyetemi fizikaoktatás és tankönyvkiadás
rövid története 1635–1985**

**Íródott az ELTE Természettudományi Karának 1635–1985 közötti
történetét összefoglaló munka számára.
Megjelent 1991-ben az ELTE kiadásában.**

Digitalizálva és új jegyzetekkel kiegészítve: 2017

Budapest, 2017

A fizika oktatása és a fizika tankönyvei a Tudományegyetemen

a) A jezsuita korszak, 1773-ig

A még nagyszombati székhelyű Tudományegyetemen a fizika első tanára az 1636/37-es tanévben Palkovich Márton volt, de a fizika előadói szinte évente váltották egymást.¹ Az Egyetem hallgatói és az utókor számára elsősorban azoknak a tanároknak a nevei váltak maradandóvá, akik tankönyvírók is voltak, vagy akik az új, dinamikus fizikai világkép elfogadtatásáért vívott harcban szereztek maguknak érdemeket.²

A fizikát – amely a jezsuita oktatási rendszerben csak a filozófia egyik alfejezete volt – több mint száz éven keresztül elsősorban a lediktált jegyzetek nyomán sajátították el a hallgatók, s csak az 1753-as reform írta elő az Egyetem számára a nyomtatott tankönyvek közreadását. A közbülső időszakban elsősorban az arisztotelianus elvek alapján adták elő a fizikát, amelyre több, fennmaradt kézirat is utal. A fizika forradalmi átalakulása, a descartesi, majd a newtoni fizika térhódítása a 18. századra tehető, amely átalakulás a sorra megjelenő tankönyveken is lemérhető.³

Az 1753 előtti időszak fizikatanárai közül a legtöbbet Szentiványi Mártonról tudunk, aki több tantárgyat is előadott, de 1668/69-ben elsősorban fizikát tanított. Néhányszor a dékáni s rektori feladatokat is ellátta, sőt 1674-től a nyomda vezetője is volt. Írásai a modern kor európai fizikai irányzataiból alig villantanak fel valamit (gondolunk itt Galilei, Descartes, Brahe vagy Kepler felismeréseire), de „ahol nem kellett félnie, hogy vallása és rendje tanításaival ellenkezésbe kerül, ott friss érdeklődéssel tárgyalta az új felfedezéseket: a távcsövet, a porcelánt, az új órákat, az iránytűt, a térképeket, a napfoltokat stb.”⁴

1 Nevüket felsorolja az 1935-ös egyetemtörténeti kézikönyv: Szentpétery Imre: A Bölcsészeti Kar története, 1635–1935. Bp., 1935. Egy. ny. 716 p. (A Királyi Magyar Pázmány Péter Tudományegyetem története 4.)

2 Zelliger, Aloysius (ed.): Pantheon Tyrnaviense bibliographicam continens recensionem operum typis Tyrnaviensibus an. 1578–1930. Tyrnaviae, 1931. Soc. S. Adalberti. XV, 257 p. – A kötet a Nagyszombatban nyomott tankönyveket, köztük a fizikákat is felsorolja időrendben. 2012-ben a mű reprint kiadása is megjelent. A téma újabb feldolgozása: Käfer, Stephanus – Kovács, Esther: Ave Tyrnavia! Opera impressa Tyrnaviae Typis Academicis, 1648–1777. Bp. – Strigonii – Tyrnaviae, 2013. Esztergomi Hittudományi Főiskola. 285, [2] p.

3 A nagyszombati fizikakönyveket – részben filozófiai nézőpontból – elsők között Csapodi Csaba elemezte két publikációjában is: Csapodi Csaba: Newtonianizmus a nagyszombati jezsuita egyetemen. = Regnum. Egyháztörténeti évkönyv 6 (1944–1946) pp. 59–68.; Csapodi Csaba: Két világ határán. Fejezet a magyar felvilágosodás múltjából. = Századok 79–80 (1945–1946) pp. 85–137.; ehhez kapcsolódik: Waczulik Margit (szerk.): A tárguló világ magyarországi hírmondói. Bp., 1984. Gondolat. 536 p.

4 Szentiványi Márton munkásságát részletesen elemzi a következő monográfia: M. Zemplén Jolán: A magyarországi fizika története 1711-ig. Bp., 1961. Akadémiai Kiadó. 317 p. Szentiványiról korábban már megjelent egy életrajzi munka: Serfőző József: Szentiványi Márton munkássága a XVII. század

A másik név, akit még a korai időszakból kell említenünk, Lipsicz Mihályé, aki 1743/44-ben tanított Nagyszombatban, de nem fizikát, hanem teológiát. Könyvei közül az 1740-es statikája érdemel elsősorban említést, amelyben kartézianus alapon tárgyalja a newtoni dinamika elemeit.⁵ (Mint ismeretes, Newton alapművének első kiadása 1687-ben jelent meg). Kötete nem tankönyv volt, inkább egy nagyobb disszertáció, amely serkentőleg hatott a neves csillagász, Kéry Borgia Ferenc írásaira is.

Ebben az időben a fizika még a filozófiának volt alárendelve, és a tanárok többsége sem volt csak „fizika-szakos”. Halwax Ferenc, a teológia előadó tanára például 1745-ben „Dialogi physici” címmel átdolgozta a francia N. Regnault munkáját.⁶ Ebben a fizika több érdekes fejezetét mutatta be a szerző. Kötete nem tankönyv, hanem tudományos ismeretterjesztő munka volt.

A már említett Kéry leghíresebb fizikai szakkönyve, a „De motu corporum” 1753-ban jelent meg (az új oktatási reform bevezetésének évében).⁷ Kötetének érdekessége, hogy abban elsőként foglalkozott komolyan a mozgásmennyiséggel, a fizikusok e fontos felismerésével. Kéry elsőként írt nagyobb „fényelméleti” munkát is (Dissertatio physica de luce, 1756).⁸ Mindez azt jelenti, hogy Kéry – nem tankönyvnek szánt – műveivel végül is bekerült az egyetemi „légkörbe” az akkor modernnek tekintett fizika: a newtonianizmus. Ennek elterjedését nyomon követhetjük a nagyszombati tankönyvirodalomban is.

A tankönyvek íróinak figyelembe kellett venniük, hogy ez az időszak egyfajta sűrített tananyagrendszer követelt meg, amelyre azért volt szükség, mert a hároméves képzés kétévesre redukálódott (mintául tekintvén a bécsi egyetem képzési rendszerét), s ez az intézkedés a reformot követő három évtizedben nem is változott. A fizikát ebben az időszakban a kétéves képzés második évében tanították.

küzdelmeiben. Bp., 1942. Korda. 176 p. (Kiadványok Jézustársasága magyarországi történetéhez tanulmányok 17.). Újabban egy értékes fordítás jelent meg Szentiványitól: Szentiványi Márton csillagászati nézetei a „Miscellanea”-ban. A szövegeket latin eredetiből fordította, szerkesztette, válogatta és jegyzetekkel ellátta: Csaba György Gábor. Bp., 1998. Magyar Csillagászati Egyesület. 76 p. (Magyar csillagásztörténet)

5 Lipsicz, Michael: *Statica de varietate, ac proprietatibus motus naturalis et artificialis, cum methodo erigendi machinas, eisq; utendi*. Cassoviae, 1740. Typ. acad. soc. Jesu. 4 lev., 133, 7 p., 13 t. (Statika, a természetes és mesterséges mozgás tulajdonságairól, a gépek szerkesztésével és felhasználásával együtt.)

6 *Dialogi physici, ex opere gallico R. P. Natalis Regnault Soc. Jesu excerpti, in latinum traducti et laureatis honoribus Dni Ladislai de Adda dum per Franc. Xav. Halwax laurea donaretur, a condiscipulis neobaccalaureis dicati*. Tyrnaviae, 1745. Typ. academ. soc. Jesu. 4 lev., 196 p., 2 lev., 3 t.

7 Lásd pl.: Kéry, Franciscus Borgia: *Dissertatio physica de motu corporum*. Honoribus... Floriani Horeczki... dum... promotore Stephano Gaso phil. laurea insigniretur... Tyrnaviae 1753, Typ. Acad. [8], 182 p. 2 t.

8 [Kéry, Franciscus Borgia]: *Dissertatio physica de luce nunc primum edit et auditoribus oblata*. Cassoviae, 1756.

Az 1753 utáni, „kötelező” tankönyvek sorát Ádány András 1755. évi munkája indította meg,⁹ majd ezt követték Jaszlinszky András (1756)¹⁰ és Reviczky Antal (1757–58)¹¹ tankönyvei. Ezek voltak az első magyarországi egyetemi fizikatankönyvek, és természetesen még latin nyelven íródtak. A kötetek világnézeti modernségét sokban segítette az az 1757-es pápai enciklika, amellyel feloldották a kopernikuszi világgép tanítására, terjesztésére vonatkozó 1616-os tilalmat. (Kopernikusz és Galilei eredeti műveit viszont csak 1835-ben vették le a tiltott könyvek jegyzékéről.)

A honi tankönyvek szerzői nehezen tudtak választani, hogy a descartesi vagy a newtoni fizika elvei mellett álljanak ki, hiszen a külföldi jezsuita fizikakönyvek is még e „habozó” stílusban íródtak. A nagyszombati kötetek talán inkább voltak kartézianus, mint newtoniánus munkák, s a modern irányzat melletti egyértelmű döntést csak a dalmát jezsuita, Ruder Bošković műveinek komoly tanulmányozása indította meg. Ő lett ugyanis a magyar szakemberek előtt a következő korszak tankönyvíró-példaképe. Mivel jezsuita létére kiállt a protestáns Angliában született fizikai tanok mellett, a rend nagyszombati tagjai is bátrabban mertek dönteni a fizikai világgép körül a 17. század közepén megkezdődött komoly vitában.

A Bécsben publikáló dalmát tudós, Bošković első magyarországi követője Makó Pál volt, aki fizikusként és ma tematikusként is korának egyik legelismerőbb tekintélyévé „küzdötte fel magát”. Sajnos csak kevés időt töltött Nagyszombatban (az 1758/59-es tanévben tanított ott), Bécsben megjelent könyveit viszont szívesen használták később is tanártársai. Első nagyobb fizikai szakkönyve 1762-1763 között jelent meg Bécsben (*Compendiaria physicae institutio*),¹² melyet még számos alapvető, newtoniánus kézikönyve követett.¹³ Első nagy művében írja: „Newton emberemlékezet óta a legtökéletesebb általános fizikát hagyta ránk, azt úgy alkotva meg, hogy a törvényeket, amelyek a világegyetem leghatalmasabb

9 *Philosophiae naturalis pars prima physica generalis in usum discipulorum a R. P. Andreas Adanyi e Soc. Jesu, philos. doct. et prof. publ. ord. ac examinatore concinnata anno 1755 Tyrnaviae. Typ. acad. soc. Jesu. 491 p.*

10 *Institutiones physicae pars prima seu physica generalis in usum discipulorum concinnata a R. P. Andreas Jaszlinszky e Soc. Jesu philosophiae doctore, ejusdem in universitate Tyrnaviensi professore publico ordinario Tyrnaviae... Anno 1756. Typ. acad. soc. Jesu. 480 p. + Institutionum physicae pars altera seu physica particularis... Anno 1756. Typ. acad. soc. Jesu. 350 p., 16 t.*

11 *Elementa philosophiae naturalis. Pars prima seu physica generalis in usum auditorum conscripta ab Antonio Reviczky e Societate Jesu philosophiae doctore ejusdemque in Universitate Tyrnaviensi professore publico ordinario. Tyrnaviae... Anno 1757. Typis academicis. 323, 5 p., 5 t.+ Elementa philosophiae naturalis pars altera, seu physica particularis... Tyrnaviae... Anno 1758. Typis academicis. 228. 4 p., 5 t.*

12 *Compendiaria physicae institutio quam in usum auditorum philosophiae elucubratus est Paulus Mako. 1–2. Vindobonae, 1762–63. Trattner. [28], 312, [4] p., 8, [1] t.; [12], 372, [1] p., 8 t.*

13 *Lásd pl. Dissertatio physica de natura et remediis fulminum. Goritiae, 1773. A német fordítás, amelyet a kézirat alapján Makó egyik tanítványa készített. Joseph von Retzer, egy évvel hamarabb, 1772-ben jelent meg „Physikalische Abhandlung von den Eigenschaften des Donners und den Mitteln wider das Einschlagen” címen. Révai fordításának a címe: A mennykönek mivoltáról „s eltávoztatásáról való böltsekedés... Pozsony és Kassa, 1781. Landerer Mihály. 222, 2 p.*

testeit szabályozzák, igen világosan megmagyarázta és bebizonyította”.¹⁴

Nevével 1777 után ismét találkozunk a Kar történetében, hiszen az ekkor budai székhelyű egyetem bölcsészkarai igazgatójává nevezték ki. A közbülső évtizedben elsősorban az udvar oktatáspolitikai elveinek kidolgozásában vett részt, melynek egyik hasznos eredménye lett az első Ratio Educationis.¹⁵

Időközben a Nagyszombatban maradt tanárok közül Radics Antal is Bošković híve lett, s erről tanúskodik 1766-os összefoglaló műve (*Institutiones Physicae*), továbbá más munkái is.¹⁶ Makó és Radics művei középpontjába a dinamika tárgyalása került, tehát végleg szakítottak a korábbi munkák arisztotelianus-statikus felfogásával, s ezen belül a „minden ami mozog, az nem magától mozog” elv hirdetésével. A matematika statikus része a geometria volt, Makónál viszont megjelenik a dinamika, és vele együtt bevezeti az infinitezimális számítás elemeit, amelyek végre lehetővé tették a mozgó testek fizikájának alapos tárgyalását.

Természetesen mindkét jezsuita fizikatanár elméleti fejtegetésében van jó néhány homályos pont még, így például testekben létező erőkről szólnak, s nem veszik figyelembe, hogy az erő éppen két test kölcsönhatása. Egész tárgyalásmódjukat az ún. erőgörbére alapozzák, amelyet lassan kiszorít a tankönyvirodalomból az Euler által továbbfejlesztett, „valódi” newtoni dinamika. Erre azonban még várni kell, de megállapítható, hogy – a külföldi tankönyvirodalomhoz mérten – Makó és Radics munkáival egyáltalán nem kellett szégyenkeznie az egyetemi vezetésnek, és az máig is igaz, hogy az új tudományos felismerések aránylag lassan szivárognak be a kötelező tananyagba és a nagy példányszámban megjelenő tankönyvekbe.¹⁷

1770-ben a fizika tananyagának tematikájában döntő változást hozott az újabb reform, a Norma Studiorum. Ekkora fizika mintegy kikerült a filozófia „hatalma alól”, s az előadások súlyát – ahogyan a Norma előírta – a fizikai kísérletezésre kellett áthelyezni. Tehát a spekulációkat felváltotta egy gyakorlatibb irányú kísérleti fizikai oktatás. (Hogy a kísérletezés korábban nem volt lényeges szempont a fizika oktatásában, azt az is igazolja, hogy az 1770-es években a fizikai szertár még mindössze 62 tárgyat tudhatott magáénak, és csak a Norma után

14 Vö. Kosáry Domokos: *Művelődés a XVIII. századi Magyarországon*. Bp., 1980. Akadémiai Kiadó. c. művével.

15 Makó életművét újabban részletesen kutatja Wirth Lajos. Korábbi publikációja az alábbi szöveggyűjteményben is megjelent: *A magyarországi fizika klasszikus századai*. Tanulmánygyűjtemény. Piliscsaba, 2000. MATI. 259 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 16.)

16 Radics, Antonius: *Institutiones physicae in usum discipulorum conscriptae*. 2 ptes. Budae, 1766. Typ. Leop. Franc. Landerer. 464 p., 8 t.; Radics, Antonius: *Introductio in philosophiam naturalem, theoriae P. Rogerii Roscovich accomodata, et in usum auditorum philosophiae conscriptum*. Budae, [é. n.] Typ. Leop. Fr. Landerer. 132, 2 p., 1 t. és *Principia Boscovichii singulari tractata illustrata*. Budae, 1765.

17 Lásd bővebben: M. Zemplén Jolán: *A magyarországi fizika története a XVIII. században*. Bp., 1964. Akadémiai Kiadó. 495 p.

kezdődött meg az eszköztár bővítése.)

Az új matematikai-fizikai irányzat első híve a Tudományegyetem legtermékenyebb tankönyvírója, Horváth K. János lett, aki kezdetben teológiát, 1770-től pedig fizikát tanított Nagyszombatban. Ekkorra jelent meg fizikája (*Physica particularis*).¹⁸ E munka első kiadása ugyan még kevés újat tartalmaz az elődök köteteihez képest, az 1790-es kiadás viszont már komoly előrelépés,¹⁹ s nemcsak a mechanikai fejezeteknél, hanem az elektromosság- s hőtannál és természetesen a kísérletek gondos leírásában is.

b) 1773–1878

Ezek voltak a lényeges momentumai a jezsuita vezetés alatt állt nagyszombati kar fizikatanárai munkásságának.²⁰ XIV. Kelemen pápa 1773. július 21-én kimondta a Jézus Társaság feloszlását. Ezzel új korszak kezdődik az Egyetem történetében, de a fizikatanszék történetében nem, mert a fizika professzora továbbra is – a most már ex-jezsuita – Horváth K. János maradt.

A fizika szempontjából az 1770-es évek érdekessége, hogy megjelennek az első magyar nyelvű munkák, főként ismeretterjesztő művek. Ilyen például Szőnyi Benjámin „Gyermekek fizikája” című, 1774-es pozsonyi kiadású műve, vagy a Győrben tanító exjezsuita, Molnár János „A természetiekről. Newton tanítványainak nyomdoka szerint hat könyv” című, Pozsonyban és Kassán kiadott munkája. (Molnár egyébként 1759 és 1767 között Nagyszombatban az etika és bölcsélet tanára volt, de fizikát nem tanított.)

1777-ben az első *Ratio Educationis* változtatott a fizika tananyagszerkezetén: „...a fizika az akadémián részletesebben kifejtésre kerül, nem csupán a már elvégzett kísérletekre támaszkodva, hanem ha lehetséges – a természet vizsgálatának más módszereit is igénybe véve. Ezek azonban nem a gyógyszerészek kémiájának módszerei köréből, hanem a mezőgazdaságban, a különféle iparágakban és a bányászatban használt eljárások közül veendők ... A kozmológia alapjait feldolgozó részt – amelyet eddig a metafizika keretei között tárgyaltak – át kell tenni a fizikához”.²¹

18 Horváth Joan. Bapt.: *Physica particularis in usum auditorum philosophia*. Tyrnaviae, 1770. Typ. collegii acad. soc. Jesu. 8 lev. 471 p., 8 t.

19 Horváth Joan. Bapt.: *Elementa physicae, opus novis elaboratum curis, et a prioribus editionibus diversum*. Budaë, 1790. Typ. reg. universitatis. 522 p., 1 t.

20 A témakör további részleteit lásd: Radnai Gyula: 375 éves egyetemünk fizika tanszékeinek vázlatos története. URL: <https://fizika.elte.hu/hu/index.php?page=ajanlat&id=104>

21 Vö.: Mészáros István (szerk.): *Ratio Educationis*. Bp., 1981. Akadémiai Kiadó. c. munkájával.

Ez a rendelet 1777 augusztusában jelent meg, 1777 novemberére viszont a nagyszombati székhelyű egyetem Budára „költöztetett át”, s az új tanév már itt kezdődött.

Hogy a fizika oktatásában eleget tegyenek a Ratio Educationisban előírtaknak, ezért kiállítottak még egy fizikatanszéket, amely az elemi fizikát volt hivatva előadni. Ez elsősorban a fizika és a mezőgazdaság kapcsolatát jelentette, s ezeket az előadásokat Püspöky Ferenc tartotta, aki elsősorban mezőgazdaságtant adott elő, és csak másodsorban fizikát.

1783-ban Ürményi József – a bécsi udvarban a tanulmányi ügyek egyik jó ismerője – jelentést készített az Egyetemről, melyben többek között megállapította, hogy már jól felszerelt a fizikai szertár, komoly fizikai stúdiumok folynak a Bölcsészkaron és az 1782-ben létrehozott „Studium Geometricum”-ban, a későbbi „Institutum Geometricum”-ban is.²²

Ürményi javaslatára II. József Püspöky tanszékét megszüntette, őt nyugdíjaztatta, tárgyát pedig a fizika másik tanára vette át. Ugyancsak a fizika előadója tanította néhány évtizeden át a természetrajzot. A fizikán 1784-től két tanársegéd is működött, mégpedig Nemetz József János és a későbbi híres csillagász, Pasquich János.

Az Egyetem 1783-ban átkerült Pestre, 1784-ben pedig visszaállították a hároméves képzést, melyet az 1806. évi második Ratio Educationis ismét kettőre redukált. 1817-ben azután visszatértek a hároméves képzésre, és a fizika tanárát mentesítették a mezőgazdaságtan és a természetrajz című tárgyak előadásától. 1826-tól ismét kétéves volt a bölcsészeti tanfolyam, s a tanárok heti kötelező óraszámuk ekkor 9 volt. De kik is voltak a fizika tanárai ezekben az évtizedekben?

Horváth K. János 1791-ig volt a fizika professzora, de már a nyugdíjba vonulása előtti évben pályázatot írtak ki a megüresedő professzori székre. A korábbi lebergi professzor, Martinovics Ignác, továbbá Tomcsányi Ádám – aki 1790-től már tanársegéd volt – és Domin József nyújtott be pályázatot, melyet az utóbbi szakember nyert el, s 1791 és 1800 között ő volt a tanszék vezetője.

A horvát származású Domin József Ferenc kitűnő szakember volt – 1798-ban egyébként az Egyetem rektori tisztét is betöltötte –, aki elődeivel ellentétben nem a mechanika, hanem inkább az elektromosságtan fejezeteit kutatta, s többen őt tartják az elektromos terápia úttörőjének. Érdekes lejegyeznünk azt is, hogy Domin 1784. március 1-jén, tehát egy évvel a Montgolfier-testvérek léggömbkísérlete után Győrben hidrogénnel töltött, de embert nem

²² Lásd bővebben: Fodor Ferenc: Az Institutum Geometricum. Az egyetem Bölcsészeti Karán 1782-től 1850-ig fennállott mérnöki intézet. Bp., 1954. Tankönyvkiadó. 190 p., 12 t. (BME Központi Könyvtára, Műszaki Tudománytörténeti Kiadványok 5.); Szögi László: Mérnökképző Intézet a Bölcsészeti Karon, 1782–1850. Bp., 1980. ELTE. 261 p. (Fejezetek az Eötvös Loránd Tudományegyetem történetéből 5.) – Látható, hogy mind a Műegyetem, mind a Tudományegyetem saját intézménye múltjához kapcsolódónak tekinti a Mérnökképző Intézetet.

szállító léggömbbel kísérletezett. (Hasonló kísérletet hajtott végre Lembergben Martinovics Ignác is.)

Domin tanársegédei a következők voltak: 1790-1791 Tomcsányi Ádám, 1791-től Szarka József, 1792-től Schmidt György, 1796-tól pedig Nemetz József János, aki már korábban is volt tanársegéd, csak időközben a bányásképzésben vett részt.

Domin József az 1800/1801-es tanévben tanított utoljára a Tudományegyetemen, később ugyanis zágrábi kanonok lett. Utódjául a másik, 1791-ben is pályázó szakembert, Tomcsányi Ádámot nevezték ki, aki – mint említettük – 1816-ig a mezőgazdaságtant és a természetrajzot is kénytelen volt tanítani, bár némileg segített a gondon, hogy e tárgyakra 1804-től adjunktust is alkalmaztak.

Tomcsányi 1831-ig volt a természettan professzora, s Dominhoz hasonlóan képzett tudós hírében állt. Ő volt a galvanizmus első, komoly magyarországi szakértője, s e témakörben nagy szakkönyvet is írt (*Dissertatio de Theoria Phaenomenorum Electricitatis Galvanianae*, 1809).²³ Egy évvel korábban már Varga Márton is említést tett magyar nyelvű könyvében a galvánáramokról,²⁴ de Tomcsányi ezt jóval részletesebben tárgyalta. Másik fontos könyve földtani témájú és az 1810-es móri földrengésről szólt, társszerzője Kitaibel Pál.²⁵ Tomcsányi idejében fejlesztették tovább a fizikai szertárt is, amely 1801-ben már 386 darab eszközzel bírt. A fizika professzorának tanársegédei Nemetz József János (1805-ig) és Gröber Lőrinc voltak.

Tomcsányi Ádám érdeme, hogy ismét tankönyvet adott közre: 1819–1821-ben jelent meg ugyanis az „*Institutiones Physicae*” című nagy monográfiája.²⁶ A professzor tagja volta századelőn (1802) Winterl Jakab által szervezett természettudós társaságnak is, amely csak rövid ideig működött,²⁷ de ötleteket adott a későbbi Tudományos Akadémia megalapításához (1825).

23 Adami Tomcsányi in regia scientiarum universitate Pestiensis physicae, mechanicae ac rei ruralis professoris publici ordinarii dissertatio de theoria phaenomenorum electricitatis Galvanianae. Budae, 1809. Typ. Univ., XII, 355 p., 2 t.

24 A' gyönyörű természet' tudománya. Magyarázta a' tüneményekből, és az új feltalálásokból nemzete, 's az ifjúság' javára Varga Márton. 1–2. Nagy Várad, 1808. Tichy. [14], 563, 1, XII p., 3 t.

25 Paulus Kitaibel, Adamus Tomcsányi: *Dissertatio de terra motu in genere ac in specie Mórensi anno 1810. die 14. Januarii...* Budae, 1814. [8], 110 p., [1] t. fol. (Hasonmás kiadásban 1960-ban ismét megjelent.) – A térképmelléklet Karacs Ferenc munkája.

26 Tomcsányi, Adam: *Institutiones physicae quas compendio dedit ... 3 partes.* Pesthini, 1820–21. Typis J. Th. Trattner. Pars I. Complectens physicam generalem, cum figuris 71 aeri incisis (1820) 291 p., 4 t. + Pars II. Complectens physicam particularem, cum figuris 126 aeri incisis (1820) 726 p., 5 t. + Pars III. Complectens astronomiam, et geographiam physicam, item meteorologiam, cum figuris 19 aeri incisis (1821) 223 p., 2 t.

27 Winterl már korábban is próbált tudóstársaságot alapítani, amelyet ez a kis kiadvány is igazol: *Monatliche Früchte einer gelehrten Gesellschaft in Hungarn.* Brachmonath, 1784. Pesth und Ofen, bey Weingand u. Köpf. 56 p. 1802-es kiadványuk a következő: *Plan zu einer ungarischen Gesellschaft für Naturkunde, Oekonomie und Medicin.* Pesth, [1802.] bey Franz Jos. Patzkó. 25 p.

Tomcsányi 1831-es halála utána tanszéket két éven át egykori tanársegéde, Gröber Lőrinc vezette, aki időközben a győri akadémiára nyert kinevezést és onnan tért vissza Pestre. Gröber 1834-ben hunyt el, s így a tanszék ismét megüresedett. Végül is hosszú huzavona és vizsgáztatási „ceremóniák” után az 1839-es év végén Jedlik Ányos vette át a természettan tanszékét, s e posztot meg is tartotta nyugdíjba vonulásáig, tehát 1878-ig.

Jedlik az egyébként jó hagyományokkal rendelkező tanszék és egyetem egyik legnagyobb szaktekintélye, országos hírnévű tudós lett, habár a felismeréseiben rejlő komoly gyakorlati alkalmazási lehetőségeket legtöbb találmányánál vagy nem ismerte fel, vagy nem akarta újítását a világgal megismertetni. Így volt ez dinamója és elektromotorja esetében is. Sok a legenda a jedliki életművel kapcsolatosan, ha viszont csak a bizonyítható tényekre támaszkodunk, akkor találmányairól a következőket mondhatjuk.

Első fontos felismerése az elektromágneses hatás segítségével működő motor volt, melyről ő maga ezt írta Heller Ágosthoz címzett levelében: „Midőn az imént tárgyalt villamdelejes forgómozgásra való készüléket 1827 és 1828 évek alatt jó eredménnyel létrehoztam, akkor még nem lehetett hasonló szerkezetű villamdelejes készülékeknek ... leírását ... folyóiratokban találni és olvasni”.²⁸

Úgy tűnik tehát, hogy legkésőbb 1828-ra – még győri tanárkodása idején – elkészítette elektromotorját, így a világ első, tisztán elektromágneses kölcsönhatás alapján működő forgókészülékének ő volt a megalkotója. Felismerését azonban későn közölte a tudományos világgal, így ezt a találmányt a nemzetközi kézikönyvek általában nem az ő neve alatt jegyzik. Jedlik – ezen túlmenően – nem gondolt eszközének nagyipari alkalmazására sem, így Jakobi és mások ezt Jedlikről függetlenül megvalósították. Ezért e találmány végül is az ő sikeres működésük eredménye.

Jedlik később szódavízgyártó gépet szerkesztett, s egy kis üzemet is létrehozott (1841), majd az egyébként jól működő vállalkozást rokonainak engedte át. Másik fontos eszköze az optikai rácsok készítésére alkalmas osztógépe volt, amellyel egy milliméteres közre – egy üveglapocskára – 150 vonalat lehetett karcolni. Itt nem a vonalak száma volt a döntő, hanem a karcolások egyenletessége, amelyek a színeképelemzésnél alapvetőek. Később pannonhalmi kollégája, a fizikatanár Palatin Gergely továbbfejlesztette a kis masinát, s azzal a századvégnek a fénytannal foglalkozó hazai fizikatanárai és professzorai számára olyan rácsokat készítettek, amelynél egy-egy milliméterre 2093 vonal esett.

Jedlik Ányos nevét fémjelzi még az 1850-es évek elején készített eleme, amelyet sorozatban próbált gyártani, s két vállalkozóval egy kis üzemet is létrehozott. E találmányt

28 Holenda Barnabás: Jedlik Ányos. In: Műszaki Nagyaink. III. köt. Bp., 1967. GTE. pp. 39–84.

szabadalmaztatták, s a franciák meg is vásárolták agyártási jogot. A jedliki elemek gyári előállításáról és exportjáról az utolsó adat 1859-ből való.

Az unipoláris dinamó Jedlik talán legismertebb találmánya – legalábbis hazájában. Első ilyen eszközét – akkori neve egysarki villamindító volt – úgy 1860/61 táján készítette. Sajnos e dinamója csak kis feszültséget adott, így ipari „bevetésre” még nem volt alkalmas. Siemens és mások ezt az eszközt – tőle függetlenül – később megalkották és ipari hasznosítását is megoldották. A jedliki találmány igazi értékeire lényegében csak Eötvös mutatott rá, de addigra az eszköz már elterjedt a világban.²⁹ Ismertek voltak viszont csöves villamszedői (ezek nagy kondenzátorok voltak); azután ezeket össze is kapcsolta és így jutott el a telephez, a villamfeszítőhöz. Az 1873-as bécsi világkiállításon ez az eszköze nagy sikert aratott.

Szólnunk kell még Jedlik oktatói munkásságáról. Negyven esztendeig állt a kísérleti fizika tanszék élén, ahol elsőként adta elő magyar nyelven, hazai egyetemen a fizikát, s megírta magyar nyelvű tankönyvét is abban a korszakban, amikor egyre inkább a németesítési törekvések kezdték uralni az oktatáspolitikát. Tankönyve 1850-ben jelent meg „Súlyos testek” természettana” címmel, de végül is torzó maradt.³⁰ Műve második kötetében kaptak volna helyet a „súlytalan” anyagok – ahogyan akkor nevezték –, így a hőanyag és a fényanyag, valamint az elektromos és mágneses folyadékok.

Részt vett az 1850-es évek nyelvújítási mozgalmaiban is, s az 1858-as német–magyar tudományos műszótár egyik részét (fizika, kémia) ő írta. Ebben az évben lett az MTA rendes tagja is.³¹ A szótárban közreadta a kitérés, foglalat, dugattyú, erőkar, „görbületi sugár”, hűtőkészülék, hullámtalálkozás, képcső, izzólámpa kifejezéseket a fizikatanárok számára. A fenti elnevezések közül egyet-kettőt más értelemben már korábban is használtak, de a fizikai irodalomban Jedlik honosította meg őket.³²

29 Lásd bővebben: Eötvös Loránd: Jedlik Ányos emlékezete. = Természettudományi Közöny 29 (1897) pp. 387–402.; Eötvös Loránd: Jedlik Ányos. = Matematikai és Fizikai Lapok 5 (1896) No. 1. pp. 1–3.

30 A kötet 2017-ben reprint kiadásban is megjelent a Magyar Tudománytörténeti Intézet gondozásában, s a kutatók azt tervezik, hogy Jedlik kéziratai alapján megpróbálják összeállítani a mű tervezett második kötetét is.

31 Az MTA 19. századi fizikus tagjai a következők voltak: a testület első fizikus tagja a pápai református kollégium tanára, Tarczy Lajos lett 1840-ben. 1858-ban két fizikust választott tagjai sorába az Akadémia, az egyik Jedlik Ányos, aki a választás napján először levelező tag lett, majd rendes tag, a másik pedig egy középiskolai tanár, ismert tankönyvíró: Schirckhuber Móricz. Őket követte 1864-ben a termodinamika kiváló, fiatalon elhunyt kutatója, Greguss Gyula, négy évvel később pedig Akin Károlyt választotta a testület tagjai sorába. 1883-ban lett Eötvös Loránd akadémikus, 1891-ben Fröhlich Izidor és Schuller Alajos, 1893-ban Heller Ágoston. A Tudományegyetem professzorai közül tehát elsőként Jedlik Ányos került be a neves testületbe. Minderről lásd részletesebben Vekerdi László kiváló munkáját: Vekerdi László: „A Tudománynak háza vagyon...” Reáliák a régi Akadémia terveiben és működésében. Sajtó alá rendezte: Gazda István. Piliscsaba – Bp., 1996. MATI – TKME. 227 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 1.)

32 Lásd bővebben: Batta István: A magyar fizikai szaknyelv fejlődése. A szerző kéziratoss hagyatékából összeáll. és sajtó alá rend.: Gazda István. Piliscsaba, 1999. MATI. 115 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 10.)

Remek kísérletező, de szerény matematikai apparátussal dolgozó tanár volt, és – mint Eötvös Loránd írta – „kellő iskolai előképzettség, a vele együtt haladók támogatása és útbaigazító tanácsa nélkül, egyedül a maga erejéből, lankadatlan tudományszeretetétől serkentve küzdötte ő fel magát e század felfedezőinek sorába”.³³ Tegyük hozzá: a 19. század legnagyobb felfedezőinek sorába.³⁴

c) 1878–1945

Ezzel az eötvösi gondolattal át is léphetünk az eötvösi korba,³⁵ hiszen Jedlik utóda az 1878/79-es tanévtől kezdve Eötvös Loránd lett, aki kísérleti fizikai előadásokat már 1874-től tartott, s – rövid megszakítással – haláláig vezette a kísérleti fizika tanszéket. De Eötvös már korábban is professzor volt. Az 1870/71-es tanévben létrejött ugyanis az elméleti fizika tanszék, ahol ő 1871 áprilisától 1872 májusáig helyettes tanár volt, majd 1872–1878 között tanszékvezető. Utóda itt Fröhlich Izidor lett, ő pedig Jedlik tanszékét vette át. (1894 júniusától 1896 februárjáig Eötvös nem volt tanszékvezető, mivel a kultuszminiszteri teendőket látta el.) Eötvös professzorsága idején alakult meg a harmadik fizika tanszék is, mégpedig 1903-ban Klupathy Jenő vezetésével. A fizika tanszékei korábban az Egyetem téri épületben voltak, s Eötvös tanárságának idején létesült az Eszterházy (ma Puskin) utcai „rezidencia”. Az alábbiakban Eötvös fizikusi eredményeiről szólunk.

Eötvös tudományos munkásságához komoly alapot adott, hogy a fővárosban folytatott jogi tanulmányai mellett természettudományos stúdiumokat is hallgatott és házitanítói is voltak. Ez utóbbiak közül emeljük ki Than Károly, Petzval Ottó és Kondor Gusztáv nevét. 1867 és 1870 között német egyetemeken képezhette tovább magát, nem kisebb szakemberek, mint Kirchhoff, Bunsen és Helmholtz irányításával. Hazatérte után megkezdte egyetemi fizikai előadásait. 1872-ben már professzori kinevezést is kapott, a következő évben pedig az MTA levelező tagja lett (r. tag 1883-ban).

Az Akadémiának aránylag kevés fizikus tagja volt ekkor. A korelnök Tarczy Lajos volt, aki már 1838 óta e körhöz tartozott, 1858-ban pedig a középiskolai tanár, Schirckhuber Móric

33 Eötvös id. cikke

34 Életművét legrészletesebben Ferenczy Viktor dolgozta fel, négyrészes munkájából összesített kiadás is készült: Ferenczy Viktor: Jedlik Ányos István élete és alkotásai, 1800–1895. Győr, 2000. Multipo. XI, 665 p. Újabban Mayer Farkas OSB tárta fel életrajzának még kevésbé ismert fejezeteit: Mayer Farkas OSB: Epizódok Jedlik Ányos életéből. Sajtó alá rendezte: Székács István, Gazda István. Bp., 2009. Jedlik Ányos Társaság. 194 p.

35 A magyarországi fizika 19. századi történetének értékes összefoglalója jelent meg a „Természet Világa” különszámaként: Simonyi Károly: A magyarországi fizika kultúrtörténete. XIX. század. Vázlat. Bp., 2001. 100 p. (Természet Világa Különszáma)

lett az MTA tagja, Jedlik Ányossal együtt. 1865-ben Szily Kálmánt, a műegyetemi fizikaprofesszort választották taggá, 1868-ban pedig a ma már kevésbé ismert Akin Károly lett a tudós társaság fizikus tagja. Ők voltak hát Eötvös akademikustársai; egyik neves kortársa, Greguss Gyula ugyanis fiatalon, már 1869-ben elhunyt. Akadémiánkon Eötvös taggá választásakor néhány neves külföldi tudós nevével is találkozunk, ők tiszteleti tagok voltak. Ilyenek: Faraday, Clausius, Helmholtz, Humboldt, Kirchhoff, akik már 1873 előtt, míg W. Thomson Eötvössel egy időben lett tag. E körnek lett hát 25 esztendőskorában tagja a Tudományegyetem tanszékvezetője, ami nem kis megtiszteltetésnek számított. (1889 és 1905 között Eötvös az MTA elnöki tisztét töltötte be.)

A fiatal Eötvöst elsősorban azok a tudományos kérdések foglalkoztatták, amelyekkel a német egyetemeken ismerkedett meg.³⁶ Ilyen például az elektrosztatika vagy a távolhatás kérdésköre, amelyekben Eötvös nem tudott modern eredményekhez jutni, hiszen nem merte elfogadni Faraday vagy Maxwell térelméletét. Ismerte ezeket az elméleteket, de mivel ellentétesek voltak a német professzorok által elfogadott távolhatás tanával, tartózkodó volt velük szemben. Valószínű, hogy későbbi mérései mögött is a távolható erők létének feltételezése állott, és a sors különös iróniája, hogy valamennyi eredménye éppen ennek az ellenkezőjét bizonyította.

Első sikeres kutatási területe a kapillaritások világa, s ezen belül a felületi feszültség vizsgálata lett. Mérési eredményeit csak 1884/85-ben publikálta a „Mathematikai és Természettudományi Értesítő” hasábjain, de ezek oly jelentősek voltak, hogy „Eötvös-törvény” néven kerültek be a fizikai szakirodalomba. Ezekben rámutatott arra, hogy a különböző, ún. egyszerűen összetett folyadékok molekuláris felületi energiája egy foknyi hőmérséklet-változáskor ugyanannyit változik. E változás tehát az anyagi minőségtől és a hőmérséklettől is független. (Az egyszerűen összetett folyadékoknál a folyadéknak és gőzének molekulája azonos tömegű.)

Eötvös második nagy kutatási témája már elméleti fizikai elemeket is magában foglalt: ide sorolhatjuk a gravitációval kapcsolatos valamennyi vizsgálódását. A földi nehézségi erőter vizsgálata vagy a tömegvonzás együtthatójának pontosítása az elméleti meggondolások mellett egy alapvető műszert (illetve műszercsaládot) is megkövetel, amelynek Eötvös igazi

36 Eötvös életét és munkásságát több szakkönyv is tárgyalja, ezek közül az alábbiakat emeljük ki: Roland Eötvös gesammelte Arbeiten. Hrs von P. Selényi. Bp., 1953. Akadémiai Kiadó. LXXX, 384, [1] p., [3] t.; Környei Elek (szerk.): Eötvös Loránd, a tudós és művelődéspolitikus írásaiból. Bp., 1964. Akadémiai Kiadó. 424 p. 9 t. (Nemzeti Könyvtár); M. Zemplén Jolán – Egyed László: Eötvös Loránd. Bp., 1970. Akadémiai Kiadó. 209 p., 1 t. (A múlt magyar tudósai); Kis Domokos (szerk.): Eötvös Loránd, a tudós fotográfus. Sajtó alá rend.: Gazda István. Bp., 2000. ELGI-MATI. 204 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 21.) – A fentiekben túlmenően a „Műszaki nagyjaink” III. kötetében megjelent (1967) tanulmányokra és az Eötvös-bibliográfiára is felhívjuk az olvasók figyelmét.

mestere volt. Ezek az általa kifejlesztett ingák, más szóval mérlegek. A tömegvonzás jelenségét egy, Cavendish-éhez hasonló ingával vizsgálta, míg a földi nehézségi erőteret Coulomb csavarási mérlegének továbbfejlesztésével próbálta feltárni. Mindkét esetben olyan érzékeny műszert alkotott meg, amelyekkel nagyságrendekkel sikerült megjavítania elődei hipotetikus adatait. És végül: torziós ingájával kilépett a laboratóriumból is, terepi méréseket végzett, amelyek gyakorlati haszna közismert.

Ugyancsak az 1880-as évektől kutatta a súlyos és tehetetlen tömeg mérőszámai közti összefüggést, mely kérdésre már Newton is választ keresett, de – megfelelő műszer hiányában – nem lelt. Eötvös torziós ingájával már 1889-re jó hipotézist állított fel, de 1909-re mérési pontosságát tovább tudta fokozni. (Időközben – 1896-ban – megjelent a Föld nehézségi erőterének vizsgálatáról szóló összefoglaló tanulmánya is.)³⁷

Einstein, általános relativitáselméletének kidolgozásakor szintén feltette ezt habár a pontos eötvösi eredményeket nem ismerte –, és magasabb szinten általánosította, állítván, hogy a gravitációs és a tehetetlenségi erőter ekvivalens. Eötvös tehát még mérőszámok azonosságáról, Einstein pedig már erőterek azonosságáról beszél.³⁸ Eötvös kísérlete mégis fontos a relativitáselmélet igazolásához. „Einstein elismerte Eötvös nagyságát, de Eötvös Einsteinét már nem értette meg”.

Hasonló módon, de egy Cavendish-ével „rokon” ingával mérte Eötvös a tömegvonzás együttthatóját. A legpontosabb eredményt segítőivel, Kövesligethy Radóval és Tangl Károllyal együtt 1891-ben érte el. Ekkor a tömegvonzási együttthatót $66,5 \times 10^{-9}$ -nek mérte cgs rendszerben. Ez meglehetősen pontos érték.

Eötvös tehát elsősorban kísérleti fizikus volt. Jól ismerte az elméleti fizika problémáit is, de azokkal szemben tartózkodó volt. Sajnos nem teremtett iskolát; geofizikai méréseinek ugyan több folytatója is akadt, de mint fizikatanárnak vagy mint elméleti fizikusnak nem. Egyetlen, igazán nagy tehetségű munkatársa, a modern értelemben vett fizika első hazai szakértője, Zemplén Győző is megvált tőle,³⁹ és átpártolt a Műegyetemre, ahol katedrát is kapott.

Eötvöst, az Egyetem névadóját úgy jellemezhetjük, hogy jó tudománypolitikus, jó

37 Eötvös, Roland von: Untersuchungen über Gravitation und Erdmagnetismus. = Annalen der Physik und Chemie 295 (1896) No. 10. pp. 354–400.

38 Eötvös és Einstein kapcsolatára nézve lásd bővebben: Einstein és a magyarok. Szakírók, bölcselek, publicisták a relativitáselmélet bővületében, 1905–1945. Összeállította: Gazda István. Bp., 2004. Akadémiai Kiadó. 733 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 38.)

39 Zemplénről lásd bővebben: Kovács László (szerk.): Zemplén Győző emlékkönyv. Nagykanizsa, 2004. Batthyány. 126 p.; Abonyi Iván: Kiemelkedő fejezetek a XVII–XIX. század fizikájából. Piliscsaba, 2008. MATI. 146 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 72.); Abonyi Iván: Kiemelkedő fejezetek a XX. század fizikájából. Piliscsaba, 2009. MATI. 173 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 78.)

előadótanár, briliáns kísérletező, de a fizika modern áramlataival szemben igen óvatos ember volt, aki a fizika klasszikus korszaka – vagy másképpen: a kísérleti fizika – utolsó nagy óriásának egyike volt, de nem vett tudomást a fizika századfordulói forradalmáról, az elméleti fizika nagyszerű térhódításáról. Nagy kár, mert így a Tudományegyetem a fizika művelésében évtizedes hátrányba került, s ennek korrigálása az utódok nem kis munkájába került. Ha Eötvös külföldi tanulmányait nem német, hanem angol egyetemeken végzi, másképp alakult volna a fizikai tanszékek története.⁴⁰

A klasszikus szemlélet egyeduralmához sajnos a professzortárs, Fröhlich Izidor is hozzájárult, aki 1878-tól az elméleti fizika rendkívüli, 1885-től pedig a rendes tanára volt nyugalomba vonulásáig, egészen 1928-ig. Rendkívül hosszú idő ez, s míg Fröhlich – Eötvöshöz hasonlóan – fiatal korában legalább elgondolkodott az akkor oly modern Maxwell-elméleten (ezt igazolja korai cikke).⁴¹ Marx György véleménye szerint nem is vett tudomást a forradalmian új elméletről. Fröhlich is kitűnő kísérletező és nagy matematikai tudással rendelkező tanár volt, de – Marx szerint – rendkívüli konzervativizmusa keretek közé szorította az általa tanított fizika tananyagát, amely így egyértelműen a 19. századi maradt. Kár érte, mert ha Zemplén Győző, vagy a kolozsvári professzor, a nagy tudású Farkas Gyula vette volna át az elméleti fizika tudományegyetemi oktatását, számos tehetséget nevelhettek volna a honi tanártársadalom számára. Marx György szerint: „A jószándékú, jól képzett Fröhlich imponáló kinézetű könyveket írt, konzervativizmusa mégis megakadályozta gyümölcsöző eredmények feltárásában. Minden szorgalma ellenére a fizika oktatása fél évszázadra megrekedt az Eötvös által megteremtett szinten, olyan fél évszázadon keresztül, amelynek minden éve a fejlődés mértékét tekintve évtizeddel ért fel”.⁴²

40 Fröhlich Izidor (szerk.): Báró Eötvös Loránd emlékkönyv. Bp., 1930. Akadémia. 317 p.; Renner János – Rybár István. Eötvös Loránd. In: Műszaki Nagyaink. III. köt. Bp., 1967. GTE. pp. 85–124.

41 Fröhlich Izidor: Észrevételek Maxwell elektromagnetikus fényleméletéhez. = Műegyetemi Lapok 1 (1876) No. 8. p. 228.

42 Ez volt tehát Marx György véleménye Fröhlich Izidorról (lásd bővebben: Marx György: Szubjektív fizikatörténet. = Fizikai Szemle 40 (1990) No. 7. p. 94. és korábbi publikációját: Marx György: Az elméleti fizika száz esztendeje a pesti egyetemen. = Fizikai Szemle 20 (1970) pp. 116–123.

Radnai Gyula azonban ennél árnyaltabban fogalmazott Fröhlich Izidor „Az electrodynamometer általános elméletéről” című, 1888-ban az Akadémia gondozásában megjelent munkájával kapcsolatban, amely a Maxwell-elmülethez is kötődött: „Ez a munka már magán hordta mindazokat a vonásokat, melyek Fröhlichet egész további pályáján jellemezték: komoly matematikai felkészültség, abszolút tekintélytisztelet, s egyfajta balszerencse vagy ügyetlenség a témaválasztásban.” Lásd: Radnai Gyula: Az Eötvös-korszak. In: Kovács László (szerk.): Fejezetek a magyar fizika elmúlt 100 esztendejéből (1891–1991). Bp., 1992. Eötvös Loránd Fizikai Társulat. p. 34.

Füstöss László véleménye szerint: „A Hertz-féle áttörés után Fröhlich a maxwelli felfogás hívének bizonyult, amikor 1892. március 3-án a Matematikai és Physikai Társulat ülésén ’Az energia mozgása az elektromágnesi térben’ címmel egy kiválóan felépített előadást tartott.” Az eredeti cikk: Fröhlich Izidor: Az energia mozgása az elektromágnesi térben. = Matematikai és Physikai Lapok 1 (1892) pp. 310–311. Lásd bővebben: Füstöss László: A maxwelli elektromágnesség és magyarországi fogadtatása. Egy korszakos felismerés a XIX. század fizikájából. Piliscsaba, 2008. MATI. pp. 63–64. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 73.)

Amint már említettük, a kísérleti és elméleti fizika tanszéke mellett 1903-ban megalakult a gyakorlati fizikáé is. Első vezetője Klupathy Jenő volt, aki 1908-ig rendkívüli tanárként, majd az 1921-es nyugalomba vonulásáig r. tanárként tanított. Klupathy korábban Eötvös tanársegéde volt, és 1908-ban nemcsak professzor, de az MTA levelező tagja is lett. Tagajánlásában olvashatjuk: „...tevékenységének főrésze túlnyomóan az elektromosság területére esik, közelebbről a Röntgen-sugarak, a kathód-sugarak vizsgálatára; a kathód-sugarak mágnesi hatásáról szóló legújabb ily közleménye ... egy sokat vitatott kérdésben határozott haladást jelent, amennyiben a jelzett, eddig még kétesnek tartott hatást félreismerhetetlenül sikerült megállapítania”. E cikke első változatban az Eötvös által megindított „Mathematikai és Physikai Lapok” 1907-es évfolyamában jelent meg.⁴³ A röntgensugarakról szóló egyik első magyarországi publikáció szerzője is ő volt, ez az írása a fenti folyóirat 1896-os évfolyamában látott napvilágot.⁴⁴

Klupathy is elsősorban kísérleti fizikus volt, akárcsak Eötvös vagy Fröhlich. Ezt igazolja az is, hogy legfontosabb kézikönyve, az 1912-ben kiadott „Physikai mérések” is experimentális munka.⁴⁵ Századunk első két évtizedében tehát az eötvösi kísérleti fizikai szellem determinálta mindhárom tanszék munkáját, s ezek közül még Klupathyé volt a legmodernebb, hiszen őt elsősorban a századforduló két óriási felismerése, a röntgenológia és a radiológia foglalkoztatta (vele egy időben Kolozsvárott Károly Ireneusz József adott elő radiológiát),⁴⁶ míg Eötvös és Fröhlich megrekedt a 19. század közepének klasszikus tanainál.

Szerencsére nem ugyanez jellemezte másik két egyetemünk fizikaoktatói tevékenységét. A Műegyetem a Réthy Mór-i modern hagyományokat folytatta,⁴⁷ és Zemplén Győző egyetemi előadásai a kor modern fizikájának valamennyi főbb elemét tartalmazták. A Tudományegyetem hallgatói is szívesen látogatták ezeket az órákat, így a zempléni eszmék nem maradtak elszigeteltek. A kolozsvári egyetemen 1915-ig nem kisebb tudós, mint Farkas Gyula adta elő az elméleti fizikát, akit e posztón Ortway Rudolf követett. Ortway később Szegeden, majd Budapesten lett e szakma nagy híré képviselője.⁴⁸

A kísérleti fizikát is magas szinten adták elő a társegyetemeken: a Műegyetemen az első világháború előtti időszakban Schuller Alajos és Wittmann Ferenc volta kísérleti, illetve

43 Klupathy Jenő: A kathódsugarak mágnesi hatása. = Mathematikai és Physikai Lapok 16 (1907) No. 3–4. pp. 164–182.

44 Klupathy Jenő: A Röntgen-sugarakról. = Mathematikai és Physikai Lapok 5 (1896) No. 1. pp. 4–15.

45 Klupathy Jenő: Physikai mérések. I. rész. Bp., [1912]. Rózsavölgyi. [4], 204, [4] p.

46 Lásd bővebben: Heinrich László: Károly József Irén, nagyváradi fizikus. Bukarest, 1985. Kriterion. 141 p., 4 t.

47 Lásd: Oláh-Gál Róbert: Az értől az óceánig. Réthy Mór (1846–1925) akadémikus élete és munkássága. Bp., 2013. MATI. 222 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 102.)

48 Lásd: Oláh-Gál Róbert: Források az erdélyi magyar matematikai élet 1785–1918 közötti történetéhez. A két Bolyai tanárai, kortársai, szellemi követői. Kézirattári és levéltári anyagok szöveghű közlésével. Sajtó alá rendezte: Gazda István. Bp., 2015. MATI. 196 p. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 108.)

technikai fizika tanszékének vezetője (Schullert 1917-ben Tangl Károly követte). Kolozsvárott Tangl, majd Pogány Béla volt a kísérleti fizika professzora.⁴⁹

A tudományegyetemi fizikaoktatásban és kutatásban a nagy változások a húszas években következtek be. 1919-ben elhunyt Eötvös, 1921-ben nyugalomba vonult Klupathy, 1928-ban pedig Fröhlich is. A kísérleti fizikára Eötvös egykori tanítványát, a műegyetemi professzort, Tangl Károlyt hívták meg az 1921/22-es tanév kezdetétől; Klupathy utóda pedig ugyancsak Eötvös-tanítvány: Rybár István lett, 1922 tavaszától. És nagy sokára az elméleti fizika tanszéken is modern elméleti fizikát kezdtek tanítani a korábbi kolozsvári, majd szegedi professzor, Ortway Rudolf jóvoltából. A két világháború közötti időszakban ők teremttették meg a magas szintű kísérleti és elméleti fizikai képzést és az ehhez szükséges tankönyvirodalmat.

Tangl egészen haláláig, 1940-ig állt a kísérleti fizika tanszék élén. Utóda rövid ideig (1949-ig) Rybár professzor lett, őt pedig saját tanszékén a későbbi Nobel-díjas, Békésy György váltotta fel. Ortway szintén haláláig, 1945-ig vezette az Elméleti Fizikai Intézetet, és a három csoport közül talán éppen ő adta a legtöbb újat az Egyetemnek.

Ortway Rudolf ugyanazon az úton haladt, mint fiatalon elhunyt elődje: Zemplén Győző (aki lényegében kortársa volt, hiszen Zemplén csak hat évvel volt idősebb nála). Ortway – a kor szokásaihoz híven – egyetemi tanulmányai befejeztével külföldi tanulmányutat tett, és szerencsésen választott, mert Münchenben Sommerfeld mellett dolgozhatott. Ekkor még csak 1912-t írtak, tehát a fizikában ez a kvantummechanika úttörőinek a kora. A Bohr-modell 1913-as, akárcsak a Franck – Hertz kísérlet és a Starkeffektus, a Sommerfeld-féle modell viszont csak 1916-os.⁵⁰

Ortway fontos tette volt, hogy az egyetemi oktatást sokszorosított jegyzetekkel segítette. Ilyenek például a kvantummechanikáról és az elektrodinamikáról készült összefoglalói. (E jegyzeteket Haáz István rendezte sajtó alá.) Legismertebb szakkönyve az 1927-ben az MTA gondozásában megjelent „Bevezetés az anyag korpuszkuláris elméletébe” c. munkája. Hazánkban elsőként ő írt komoly elemzést Einstein általános relativitáselméletéről és a húszas évek kvantumelméletéről. Nevét őrzi a legendás Ortway-kollégiumok sora is, amelynek keretében világhírű fizikusok voltak a Tudományegyetem vendégei. Köztük említhetjük Dirac, Bothe, Debye, Heisenberg, vagy Bródy, Neumann, Polányi, Teller, Tisza, Wigner

49 Vargha Magdolna: A fizika oktatása és kutatása a Műegyetemen 1945 előtt. = Fizikai Szemle 45 (1995) No. 10. pp. 341–348.; a magyarországi fizikai kutatások egészét röviden áttekintette Pogány Béla, az MTA centenáriumi kötetében: Pogány Béla: A Magyar Tudományos Akadémia hatása a fizikai tudományok fejlődésére az utolsó száz év alatt. In: A Magyar Tudományos Akadémia első évszázada. Bp., 1926. Akadémia. pp. 143–152.

50 Füstöss László: Ortway Rudolf. Bp., 1984. Akadémiai Kiadó. 236 p., 1 t. (A múlt magyar tudósai)

nevét. „Egy szűk létszámú egyetemi tanszék pótolni próbálta, amit az ország kultúrpolitikusai elmulasztottak” – írta Marx György az 1970-es, már idézett cikkében. De tegyük hozzá: nemcsak a kultúrpolitikusok hibáztathatók, hanem az Egyetem korábbi fizikaprofesszorai is.

Ortvay tehát nagy súlyt fektetett az oktatásra és jó segéderőkkel vette körül magát. Mellette dolgozott Neugebauer Tibor és Gombás Pál, külső előadóként pedig Novobátzky Károly – aki akkor még gimnáziumi tanár volt –, a kollégiumokon pedig még számos középiskolai tanár vett részt, így a neves fasori „professzor”, Mikola Sándor, továbbá Mende Jenő és mások is. Az elméleti fizikai intézet az Egyetem egyik legkorszerűbb tudományos műhelye lett, hiszen Ortvay „határtalanul lelkesedett minden iránt, ami új volt, és ami az új gondolat továbbadását, továbbfejlesztését elősegítette”.⁵¹

A Tudományegyetemen ezekben az évtizedekben végre polgárjogot nyert a maxwelli elektrodinamika, az einsteini relativitáselmélet és a kvantumelmélet. A fizika e fejezeteit ekkor már tanították Szegeden és a Műegyetemen is. Ez utóbbi helyen Pogány Béla volt az 1920-as évek modern szellemű előadótanára.

A kísérleti fizika oktatása is jó színvonalú volt ezekben az években a Tudományegyetemen, hiszen a professzor, Tangl Károly a modern iránt érdeklődő tanár, egyben kitűnő tankönyvíró volt, aki korábban Kolozsvárott, illetve a Műegyetemen tanította e tárgyat. Tangl egyik kutatási témája az eötvösi felületi feszültség témaköréhez kapcsolódott, mégpedig egy vékony fémréteg és a folyadék közötti határfelületen igyekezett megmérni a felületi feszültséget – sikerrel. Kezdeti kísérleteit még Kolozsvárott végezte, s azokba tanársegédei, Pogány és Ortvay is bekapcsolódtak.

Tangl foglalkozott a dielektromos állandó vizsgálatával is. Kutatta például, hogy gázok esetében hogyan változik ez a nyomás függvényében. Irányításával kezdődtek hazánkban a kozmikus sugárzás első komoly vizsgálatai is.⁵² Sok kitűnő tanítvány is fémjelzi hosszú és eredményes oktatói munkásságát: Forró Magdolna, Barnóthy Jenő (a kozmikus sugárzás kutatói), Szalay Sándor (a későbbi debreceni professzor) és Gyulai Zoltán (kristályfizikus, a későbbi műegyetemi professzor).

Híres tankönyve, a „Kísérleti fizika” első kiadásban 1924-ben jelent meg és utána még három bővített kiadást ért meg. A későbbi kiadások érdekessége, hogy függelékükben rendkívül részletes fizikatörténeti összefoglaló is található. Tangl a fizika történetének jó ismerője volt, amit például Faradayról írt 1931. évi cikke is igazol. A kísérleti fizika

51 Kunfalvi Rezső: Az Ortvay-kollokviumok szerepe a magyar fizika történetében. In: „A magyarországi tudomány- és technikatörténet”. Konferencia. Bp., 1973. MTESZ. pp. 509–518. Lásd még: Radnai, Gyula – Kunfalvi, Rezső: Physics in Budapest. A survey. North-Holland, 1988.

52 Ortvay Rudolf: Tangl Károly. = Matematikai és Fizikai Lapok 47 (1940) No. 1. pp. 1–12.

alapjainak mély megértését tűzte ki egyetemi előadásai céljául, de nála a ma oly divatos példamegoldó-tudáselmélyítő módszer még kevésbé volt divatos. Ő is – Ortvyhoz hasonlóan – inkább elméleti szakember volt.

A két világháború közti időszakban a harmadik fizikatanszék vezetője Rybár István volt, aki elsősorban a honi geofizika századelőn megalapozott eredményeit fejlesztette tovább. Ő volt az eötvösi torziós inga egyik tökéletesítője. (Később, 1950-től 1962-ig a Geofizikai Intézet munkatársaként dolgozott.)

Rybár elsősorban műszer-specialista volt, remek kísérletező, így jól kiegészítette a két elméleti ember (Ortvay és Tangl) előadásait. „Fizikai mérések” című hasznos kézikönyve 1931-ben jelent meg.⁵³ Eötvös életművét több alapvető tanulmányban, visszaemlékezésben méltatta, melyek nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy a külföldi tudósok előtt is ismertté lett – és ismert ma is – az eötvösi életmű és az általa kifejlesztett és a tanítványok által továbbfejlesztett inga igazi értéke.

A most bemutatott időszak utolsó professzora Békésy György volt, aki Rybár utódjaként 1941 és 1948 között vezette a gyakorlati fizikai intézetet. Ő az Egyetem egyetlen Nobel-díjassá lett professzora.⁵⁴

Békésy inkább kutató-alkat volt, mint pedagógus, s egyetemi munkáját is csak fél-munkaidőben végezhetette, mert ezzel egyidejűleg a Postakísérleti Állomás munkatársa is volt.⁵⁵ Hat esztendő telt az Egyetemen – épp a világháborús éveket –, hiszen az 1946/47-es tanévben már Stockholmban kutatott, mint a budapesti Tudományegyetem professzora. (Tanszékvezetői megbízatása 1948 szeptemberében járt le.)

1949-től a Harvardon dolgozott és folytatta a Budapesten megkezdett halláskutatásait: hallásfizikai és fiziológiai kísérleteit. Életművét 1961-ben orvosi-fiziológiai Nobel-díjjal jutalmazták. Békésy tehát rövid időt töltött az Egyetemen, s ez alatt az idő alatt mindössze egyetlen doktorandusz szigorlatozott nála. A tanszék 1945 utáni újjáépítésébe, az új oktatási reform kidolgozásába már nemigen kapcsolódott be, s mint említettük, világhírűvé vált kutatásait 1946-tól külföldön folytatta.⁵⁶ Kutatásai viszont itthon sem maradtak visszhang nélkül, mert a Kísérleti Fizikai Intézetben később akusztikai csoport alakult, amely követte a Békésy-korszak jó hagyományát.

53 Rybár István: Fizikai mérések. Segédkönyv a budapesti kir. magy. Pázmány Péter tudomány egyetem gyakorlati fizikai intézetében folyó gyakorlatokhoz. Bp., 1931. Németh.; Róla bővebben: Radnai Gyula: Fizikusok és matematikusok az Eötvös Collegiumban 1895–1950. Bp., 2014. ELTE Eötvös József Collegium. 339 p.

54 Dániel József: Békésy György. Bp., 1990. Akadémiai Kiadó. 289 p., [1] t. (A múlt magyar tudósai)

55 A PKI [Posta Kísérleti Intézet] 100 éve. (1891–1991). Főszerk.: Sallai Gyula. Bp., 1991. Távközlési. 334 p.

56 Tarnóczy Tamás: Békésy György halláskutatásai. = Fizikai Szemle 12 (1962) pp. 197–206.

d) 1945–1985

Az 1945 utáni évek mind az Egyetem szerkezetében, mind a tanszékek összetételében változásokat hoztak. A következőkben csak az utóbbiakról szólunk.

Az elméleti fizika szakembereinek új irányítója Novobátzky Károly lett (1945 végétől), aki már Ortway idejében e csoport aktív – de akkor még külső – tagja volt. Vele új korszak kezdődött az elméleti fizika tanszék életében. A kísérleti fizikáról 1948-ban távozott Rybár István utóda Pócza Jenő lett. A gyakorlati fizika tanszékét Békésytől Faragó Péter vette át.⁵⁷ Az orvosok kísérleti fizikai oktatásának magasabb szintre emelése érdekében már az 1945 utáni években létrejött az önálló Orvosfizikai Intézet is, Tarján Imre vezetésével.⁵⁸ Emellett a tanszéken kutatócsoportok is alakultak, melyek egy része később akadémiai irányítás alá került. Alapvető változást hozott a fizikai tanszékek életében az, hogy 1947-ben megindult a szakfizikusképzés is, az első fizikusok tehát 1952-ben szereztek diplomát.

A gyakorlati és kísérleti fizika tanszékét később egyesítették; vezetője Pócza Jenő lett, akit 1956-ban Nagy Elemér váltott fel.⁵⁹ 1958-ban megalakult az Atomfizikai Tanszék is (a Kísérleti Fizika részleg munkatársainak egyik része ide került át), Jánossy Lajos vezetésével. A Kísérleti Fizikán belül a tanárképzés és a demonstrációs laboratórium irányítója 1963-tól Párkányi László volt.

Novobátzky Károly vitte tovább az Ortway-korszak jó hagyományait. Ő 1945 végén lett az elméleti fizika professzora,⁶⁰ s a kor színvonalán adta elő e tárgyat, többek között a későbbi műegyetemi professzor, Kovács István segítségével. Novobátzky új tankönyvet szerkesztett, mely a relativitáselmélet és elektrodinamika tárgyköreit foglalta magába, de több egyetemi jegyzetet is közreadott. Ezek a munkák adtak alapot a magas szintű tanárképzéshez és – amint említettük – az 1950-ben megindult fizikusképzéshez. Novobátzky nyitottságát igazolja, hogy a legjobb szakemberekkel igyekezett körülvenni magát, így lett munkatársa Neugebauer Tibor (1950-től) és Fényes Imre (1953-tól) is.

Novobátzky professzor megpróbálta pótolni a századelő tudományegyetemi

57 Ismert munkája: Faragó Péter: Gyakorlati elektromosságtan. Bp., 1951. VKM. 105 p. (Később több bővített kiadásban is megjelent.)

58 Tarján Imre emlékezete: Hartmann Ervin: Tarján Imre a magyar kristályfizikában. = Fizikai Szemle 62 (2012) No. 7–8. pp. 230–233.; Janszky József – Rontó Györgyi: Tarján Imre akadémikus 1912–2000. = Magyar Tudomány 173 (2012) No. 7. pp. 870–876.

59 Gyulai József – Bartha László: Nagy Elemér 1920–2000. = Fizikai Szemle 50 (2000) No. 3. pp. 94–95.; Gyulai József: Nagy Elemér. = Magyar Tudomány 108 (2000) No. 9. pp. 1156–1157.

60 Az Elméleti fizika tanszékről lásd: Abonyi Iván: Tanárain voltak. Emlékezés az ELTE TTK elméleti fizikai tanszékének egykori tanáira. [Novobátzky Károly, Neugebauer Tibor, Fényes Imre, Marx György]. In: Abonyi Iván: Kiemelkedő fejezetek a XX. század fizikájából. Piliscsaba, 2009. MATI. pp. 161–170. (Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 78.)

fizikusainak lemaradását, s érdeklődése épp arra a területre koncentrálódott, amellyel az elődök nem foglalkoztak: az elektromágneses erőter vizsgálatára. Egy olyan geometriai elméletet dolgozott ki, mely lehetővé teszi az elektromágnesség geometriai értelmezését, nemlineáris vektor-transzformáció bevezetésével. Az elektromágneses értelmezés alapján a fényelhajlás Kirchhoff-féle elméletét fejlesztette tovább. Kutatásaival tehát az elektromágneses tér sajátosságainak mélyebb értelmezéséhez jutott.

Novobátzky – akárcsak Ortvay – nagy súlyt helyezett a kutatómunka mellett az oktatási feladatok magas szintű ellátására is. A fizika szaktudományi és filozófiai kérdéseinek több évtizeden át volt előadó tanára, s így egy egész fizikusnemzedék nevelője. Vezetésével 1960-ban az elméleti fizikai tanszék mellett akadémiai kutatócsoport is alakult. Lényegében a Novobátzky-korszakban vált „nagykorúvá” hazánkban az elméleti fizika kutatása és oktatása.⁶¹

Munkatársa, Neugebauer Tibor ugyancsak eredeti gondolkodó volt, az elméleti fizika egyik kiváló szakembere, aki az élő és élettelen természet határkérdéseit is sikerrel kutatta: A gömbvillám elméletéről 1937-ben publikált egy – azóta is sokat idézett tanulmányt. Kutatta a vírusok reprodukciójának molekuláris gyökerét (1939), s a szupravezetésről már 1949-ben hasznos elméletet dolgozott ki. Az ezt követő években – többek között – a földmágnesség eredetére igyekezett magyarázatot adni. Foglalkoztatták a molekuláris biológia kérdései is. 1958-ban jelent meg a „Válogatott fejezetek a ferromágnesség köréből” című szakkönyve. Legismertebb munkája egyik, 1959-ben publikált írása, melyben megmagyarázta a dupla frekvenciával történő fényszóródást, tehát amikor a fénnel megvilágított molekulák a kényszerrezgés anharmonikus volta miatt megkettőzött frekvenciájú fényt is emittálnak. E kérdéskör hamarosan „nemlineáris optika” néven a fizika egyik új, fontos ága lett. E felismerését akár Nobel-díjjal is jutalmazhatták volna.

Neugebauer Tibor kiváló pedagógus is volt; 1951-ben pl. ő írta 1945 után az első hazai egyetemi fizikatankönyvet, Novobátzky Károllyal együtt. Elméleti fizikánknak komoly elismerést vívott ki cikkeivel, melyek közül több mint félszáz külföldi (vagy hazai idegen nyelvű) szaklapokban jelent meg; az első 1930-ban, az utolsó 1975-ben. E 45 esztendő modern fizikájának legnagyobb hazai szakértői között kell minden esetben elhelyeznünk és tisztelnünk Neugebauer Tibor professzort és életművét.⁶²

Kortársa, Fényes Imre is sokoldalú tudós volt, aki a fizika alapkérdései mellett annak filozófiai aspektusaival is foglalkozott. Ezt igazolja posztumusz műve, az 1980-ban megjelent

61 Nagy Károly: Novobátzky Károly (1884–1967). = Magyar Tudomány 75 (1968) No. 3. pp. 168–171.; Gombás Pál: Novobátzky Károly (1884–1967). = Fizikai Szemle 18 (1968) No. 2. pp. 33–34.

62 Nagy Károly: Neugebauer Tibor, 1904–1977. = Fizikai Szemle 54 (2004) No. 10. pp. 343–344.

„A fizika eredete” is, melyben az egzakt fogalmi gondolkodás kialakulását elemzi. Fényes Imre első nagy kutatási témája az irreverzibilis termodinamika volt, melyről hazánkban ő írt először könyvet (1952). Elsőként dolgozta ki a termodinamikai mozgásegyenletek megoldásának eljárását is. Értelmezte a termodinamikai egyensúly stabilitásának valódi mechanizmusát, és korrigálta a korábban Helmholtzról elnevezett (és Pauli által továbbfejlesztett) termodinamikai variációs elvet.

Nagyhírű pedagógus és kiváló tudomány-népszerűsítő volt, mely munkásságát tankönyvek (pl. az 1968-ban kiadott „Termosztatika és termodinamika”) és ismeretterjesztő művek, valamint cikkek egész sora igazolja. Az általa szerkesztett és 1971-ben kiadott „Modern fizikai kisenciklopédia” elsőrendű felsőfokú szakkönyv, s a maga nemében szinte egyedülálló vállalkozás. Fényes Imre a fizikusi gondolkodás formálásáért, a modern természetszemléletben való helyes eligazodásért is sokat tett tehát; alapvető szakkikerei és könyvei pedig számos követőre találtak. Méltán nevezhetjük őt is – akárcsak Novobátsky professzort – iskolaalapítónak; Neugebauer Tiborral együtt pedig elméleti fizikánk – nemzetközi mércével mérve is – elsőrendű képviselőjének, egyes területen pedig úttörőjének.⁶³

A fentiekben az elméleti fizika múltbeli nagyjairól szoltunk, most pedig az atomfizika tanszék alapítóját, Jánossy Lajost mutatjuk be.

Jánossy Lajos 1955-ben alapította (és vezette) az atomfizikai tanszéket. A kozmikus sugárzásról szóló egyetemi előadásai mellett a fizikai mérési eredmények kiértékelésének elméletéről és gyakorlatáról, valamint a relativitáselmélet lehetséges interpretációiról tartott előadásai váltottak ki komoly érdeklődést. Ez utóbbi témakörben írt könyveinek nagy nemzetközi visszhangja volt; számosan vitatták az Einstein nevéhez fűzött elmélet Einsteintól eltérő interpretálásának létjogosultságát. A higgadt, külső szemlélő viszont mindkét elméletet el tudja fogadni, hiszen kísérleti úton eddig nem lehetett közöttük dönteni. Jánossy a Novobátsky által „megszelídített” relativitáselméletnek az elfogadottól eltérő fizikai és filozófiai magyarázatát adta (Elek Tibor filozófus közreműködésével), mely érdekes színfoltja volt az 1960-as évek magyarországi fizikájának, még akkor is, ha eszmefuttatásának akkoriban több ellenzője, mint támogatója akadt.

De Jánossy fizikai kutatásai nem merültek ki ezekben, hiszen ő korábban a kozmikus sugárzás vizsgálatában elért eredményeivel vált ismertté – akkor még Dublinban kutatott –, s

63 Postumus munkája volt „A fizika eredete”, amelyről a neves tudománytörténész írt értékes recenziót: Vekerdí László: Fényes Imre: A fizika eredete. [Ism.] = Magyar Tudomány 87 (1980) No. 12. pp. 950–953.; Kiss Dezső: Fényes Imre emlékülés. = Fizikai Szemle 38 (1988) No. 3. p. 81.; Abonyi Iván: Emlékeim Fényes Imre budapesti éveiről. = Természet Világa 124 (1993) No. 4. pp. 151–153.

itthon az 1950–1960-as években több fontos koincidencia-kísérletsorozatot folytatott. Ezek a KFKI-ban kollégáival együtt végzett vizsgálatai kutatócsoportját, intézetét is (1956-tól volt a KFKI egyik igazgatója) nemzetközi hírűvé tették. Több fontos hazai és külföldi fizikai folyóirat főszerkesztője-szerkesztőjeként lehetővé tette, hogy a mások által végzett legfontosabb hazai kutatási eredmények a nemzetközi fórumokon és kutatóintézetekben is ismertté váljanak. Sokat tett közép fokú fizikaoktatásunk korszerűsítéséért, s e folyamatot több könyvével is segítette. Kiterjedt publikációs tevékenységét jól példázza, hogy cikkeinek a KFKI által közreadott gyűjteménye hat kötetet tesz ki, s írásainak egy része – különösen ami a relativitáselméleti érveléseket illeti a jövő kutatóinak beható vizsgálataira, elemzéseire vár még. Századunk fizikájának sokoldalú, nagy tudású embere volt hát Jánossy professzor,⁶⁴ aki – vállalva viták hosszú sorát is – nemzetközi elismerést vívott ki az 1950–1970-es évek magyar fizikájának és magyar fizikusainak, köztük az ELTE munkatársainak és eredményeiknek is.⁶⁵

Nem szóltunk még a két neves kísérleti fizikusról, Pócza Jenőről és Párkányi Lászlóról.

Pócza Jenő 1949-ben az Egyesült Izzóból került át a Tudományegyetemre, de már ekkor komoly egyetemi gyakorlata volt, hiszen 1945 előtt a szegedi egyetemen és a Műegyetemen is tanított. Mint az Egyesült Izzó munkatársa vett részt Bay Zoltán híres holdradar-kísérleteiben, s az ahhoz szükséges elektronsokszorozók kidolgozásában. A későbbi években vékonyréteg-fizikai iskolát alapított, amely módszert dolgozott ki a vékonyrétegek kialakulása elektronmikroszkópos ultranagy-vákuumú vizsgálatára. A későbbi szilárdtest-fizikai kutatások megalapozó kísérletsorozata volt ez.

Pócza professzor az egyetemi oktatásban is fontos szerepet kapott: a fizikus-oktatás tantervének egyik kidolgozója volt. „Elektronfizika” című, 1954-es munkája is e célt segítette. Legismertebb kötete – mely a tanárképzést is irányította – a Budó Ágostonnal írt „Kísérleti fizika”.⁶⁶

A modern tanárképzés másik megszervezője Párkányi László volt, aki elsősorban példatáraival és a fizika felső- és közép fokú oktatása didaktikai alapelveinek kidolgozásával segített sokat a tanárképzésben. A „modern” középiskolai fizikatanárok nem kis része az ő

64 Jánossy Natália: Jánossy Lajos hazatérése. = Fizikai Szemle 62 (2012) No. 12. pp. 397–400.; Nagy Károly: Jánossy Lajos (1912–1978). = Magyar Tudomány 85 (1978) No. 9. pp. 706–708.

65 Az atomfizikai kutatásokhoz kötődően lásd még az alábbi munkát: Kovács László: Györgyi Géza (1930–1973). Egy kivételes elméleti fizikusi életpálya. Patkós András akadémikus előszavával, Wigner Jenő leveleivel. Sajtó alá rendezte: Gazda István. Bp., 2016. MATI. 267 p., 4 t. (Magyar Tudománytörténeti Szemle könyvtára 111.)

66 Pócza Jenő: Új Egyetemi Fizikai Intézet létesült. = Fizikai Szemle 1 (1951) No. 2. pp. 24–25.; évtizedek óta ismert tankönyve a Budó Ágostonnal együtt írt „Kísérleti fiziká”-ja; róla: Haiman Ottó: Pócza Jenő (1915–1975) Emlékezés. = Fizikai Szemle 50 (2000) No. 10. pp. 352–353.

tanítványa volt az elmúlt évtizedekben, s az általa irányított és kollégái által kidolgozott demonstrációs oktatás alapelvei számos középiskolában leltek követőkre. Az új tankönyvekhez kapcsolódó kísérletek többségét ő dolgozta ki kollégáival együtt.⁶⁷

⁶⁷ Radnai Gyula: Párkányi László (1907–1982). = Fizikai Szemle 32 (1982) No. 6. pp. 223–225.